

A ARTE DE APRENDER PARA ENSINAR: discutindo a capacitação de robótica com Arduino® para professores de ciências e matemática do município de Paracambi/RJ

The art of learning to teach: discussing robotic training with Arduino for teachers of science and mathematics in the municipality of Paracambi / RJ

Patricia Carlos Torres de Almeida

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro
patorresbiol@gmail.com

Resumo

Os Avanços tecnológicos têm influenciado positivamente o processo de ensino-aprendizagem, onde se destaca a Robótica. A premissa de sua aplicação na educação é estimular os discentes a serem responsáveis pelo enriquecimento dos seus próprios saberes, proporcionar desenvolvimento, aquisição de habilidades, competências, raciocínio lógico entre outros. Para que o docente acompanhe e usufrua dos benefícios pedagógicos e didáticos da robótica é necessário que se capacite e valorize sua formação continuada. Esta pesquisa investigou a contribuição do curso semipresencial e oficinas de robótica educacional, com o uso da plataforma Arduino® para docentes de ciências e matemática. Os resultados demonstraram que a capacitação de docentes favorece um despertar no conhecimento da robótica permitindo sua aplicação em sala de aula. Os cursos e oficinas em robótica educacional demonstram contribuir para a formação continuada de docentes, promove um ensino interessante e inovador, no qual o aluno atua como agente na construção do seu conhecimento.

Palavras chave: Robótica educacional, Arduino, Formação Continuada de professores de Ciências.

Abstract

Technological advances have positively influenced the teaching-learning process, where Robotics excels. The premise of its application in education is to encourage students to be responsible for enriching their own knowledge, providing development, acquisition of skills, skills, logical reasoning among others. In order for the teacher to follow and enjoy the pedagogical and didactic benefits of robotics, it is necessary to train and value their continuing education. This research investigated the contribution of the semipresencial course

and educational robotics workshops, using the Arduino® platform for teachers of science and mathematics. The results showed that the training of teachers favors an awakening in the knowledge of robotics allowing its application in the classroom. The courses and workshops in educational robotics demonstrate a contribution to the continuing education of teachers, promote an interesting and innovative teaching, in which the student acts as an agent in the construction of his knowledge.

Key words: Educational robotics, Arduino, Continuing Teacher Education.

Introdução

No final do século XX e início do século XXI ocorreram grandes mudanças na sociedade, principalmente, nos campos socioeconômicos, político, cultural, científico e tecnológico Castells (1999). Surge uma nova perspectiva nas relações humanas, capaz de alterar os mais diversos campos da vida cotidiana. Esta é uma nova revolução, denominada Revolução Tecnológica. Esta transformação produziu características especiais e significativas na interlocução entre a cultura audiovisual eletrônica e o cotidiano de uma extensa parcela da população. Esta condição proporciona às pessoas, e em especial aos jovens, informações, valores e saberes, além de novos modos de ler, perceber e apreender o conhecimento (GOMES, 2010; SILVA; FERNANDES, 2014). Este último passa a ser construído com outros contornos e compartilhado por outros vieses, através de uma rede que conecta fios do saber de diversas fontes, convergentes ou não (LÉVY, 1997).

Os jovens possuem um natural e expressivo interesse pelas novas tecnologias, pois, já nasceram num mundo onde o uso de computadores e *smartphones* conectados à internet tornou-se indispensável para informar, comunicar e divertir. Esta nova conjuntura social exige das instituições de ensino e dos docentes a necessidade de atualizar suas competências, de modo a sustentar novas práticas e recursos tecnológicos, cada vez mais sofisticados (DANTAS; ALQUINO, 2007).

Um desses recursos, que vem sendo utilizado na educação, é a robótica, sendo que sua inserção no âmbito escolar não é recente. Em 1960, Seymour Papert começava a desenvolver o Construcionismo, teoria na qual defendia o uso do computador nas escolas, como um recurso atrativo para as crianças (GOMES et al., 2010). Em 1994, Papert sustentava que o uso de computadores nas aulas pode ser agente facilitador em uma aprendizagem mais significativa para os alunos. Desse modo, o conhecimento adquirido nas disciplinas, estimula e motiva os discentes a buscarem novas formas de agir e pensar (GOMES, 2014).

O Construcionismo baseia-se em uma relação entre o pensamento abstrato e sua realização, de forma que um contribui para a evolução da compreensão e da prática do outro. É por este motivo que Papert (1994) afirma que o pensamento abstrato intensifica o pensamento concreto. Assim, as ideias e construções mentais se realizam em produtos de valor pessoal para o aprendiz, como obras literárias, maquetes, programas, robôs, dentre tantas outras possibilidades (ALMEIDA, 2000).

As inquietações que influenciaram a escolha por este tema encontram-se na seguinte indagação: como a promoção de um curso semipresencial de robótica e oficinas com uso do sistema Arduino® pode contribuir para a capacitação dos professores de ciências e matemática do município de Paracambi-RJ?

Por meio da experiência da pesquisadora na docência em ciências da rede pública; direção no Espaço da Ciência de Paracambi, e coordenação de eventos como a Feira Municipal de Ciências, Tecnologia e Inovação (FEMUCTI)¹, pôde-se perceber as dificuldades encontradas por docentes e discentes no desenvolvimento de projetos científicos. A partir dos conhecimentos adquiridos com a aula de robótica, vislumbrou-se a possibilidade de agregar este novo conceito à formação continuada de professores e demonstrar a sua aplicabilidade em projetos de ciências nas escolas do Município de Paracambi-RJ.

Desta forma, consolidou-se como objetivo geral desta pesquisa investigar a contribuição do curso semipresencial e oficinas de robótica educacional, com o uso da plataforma Arduino[®], na capacitação de docentes de ciências e matemática do ensino fundamental e médio do município de Paracambi-RJ.

Além disso, buscou-se avaliar se a capacitação em plataforma Arduino[®], oferecida aos docentes, contribuiu na difusão do conhecimento de robótica em sala de aula. Procurou-se, também, promover aos docentes a possibilidade de elaboração e gerenciamento de situações-problema que viessem a permitir discussões interdisciplinares e experimentações concretas com uso dos modelos robóticos desenvolvidos com Arduino[®].

Fundamentação Teórica

Tecnologia da Informação e Comunicação, na educação

Os avanços tecnológicos impulsionam a retroalimentação contínua entre a necessidade de um processo criativo de ensino-aprendizagem e os meios para alcançá-lo, conforme apontado por Papert (1994), cuja equipe, em 1967, desenvolveu a primeira versão da linguagem de programação – LOGO – voltada para a educação de crianças.

Com um funcionamento afim da teoria construcionista de Papert, a Linguagem LOGO resume-se em um programa computacional aberto de autoria e programação, com um grande diferencial frente à maioria dos softwares educacionais rígidos, que oferecem uma aprendizagem baseada em instruções. Sendo assim, com a Linguagem Logo, o estudante torna-se autor do trabalho realizado, quando expõe os aprendizados adquiridos sobre um determinado conteúdo, com possibilidade de aplicação em todas as áreas de conhecimento (POCRIFKA; SANTOS, 2009). Devido a estas características, a linguagem de programação LOGO tornou-se a precursora da robótica educativa.

Como uma extensão do construtivismo de Piaget, na concepção de Papert (1994), o construcionismo possibilitaria ao aluno construir seu próprio conhecimento por intermédio de alguma ferramenta, dentre as quais, o computador, como uma poderosa ferramenta educacional para este fim.

Por outro lado, o ciclo de ensino-aprendizagem compreende além da recepção de uma educação de qualidade pelos alunos, também a capacitação constante e adequada dos educadores, para terem apoio e incentivo para lecionarem com liberdade e tranquilidade (SANTOS, 2001). É neste sentido que se segue a contribuição do sociólogo Philippe

¹ FEMUCTI: Feira de Ciências em que alunos das redes públicas e privadas apresentam trabalhos de pesquisa e experiências científicas desenvolvidos nas escolas de Paracambi - RJ.

Perrenoud ao apresentar conceitos sobre a profissionalização de professores, com uso de novas tecnologias e a avaliações de alunos.

Perrenoud (2003) entende como “competência” a aptidão para agir com discernimento e propriedade frente a situações e processos complexos. Para tanto, a abordagem das competências condiz com a necessidade de atualização das capacidades do profissional (PERRENOUD, 2000).

Alguns softwares educativos atuais elevam o potencial didático e a liberdade de criação dos educadores, possibilitando desenvolver o programa como melhor lhes convier, como é o caso do sistema Arduino[®], tratado nesta pesquisa.

O uso da robótica na educação

A robótica educativa pode ser definida como um conjunto de recursos tecnológicos que são direcionados à educação, por meio dos quais os alunos têm acesso a “computadores, softwares e outros dispositivos, tais como motores, engrenagens, sensores, rodas e um ambiente de programação para que os componentes possam funcionar” (GOMES et al., 2010, p. 206). Os professores utilizam tais recursos pedagógicos com o objetivo de proporcionar um ambiente favorável ao trabalho escolar (GOMES et al., 2010; MIRANDA, 2009).

O ensino da robótica, em sala de aula, não trata apenas da aquisição de conhecimento sobre determinada atividade ou conteúdo. Seu uso tem objetivo de auxiliar no aprendizado dos conceitos de forma interdisciplinar, além de promover uma prática na qual os alunos sejam capazes de apreender o conhecimento de maneira ativa e serem críticos em suas ações ao longo das etapas de aprendizado (CASTILHO, 2002; MIRANDA, 2009).

Portanto, um dos objetivos da robótica educacional é proporcionar um ambiente de aprendizado que favoreça a articulação do conhecimento de várias áreas e disciplinas do currículo escolar. Desse modo, a prática é somada à teoria durante o desenvolvimento dos projetos lógicos para estimular a criatividade e raciocínio crítico dos alunos (CASTILHO, 2002; PEREIRA, 2010).

É evidente, na literatura científica, o uso e importância da robótica no ensino. Pesquisas voltadas para sua aplicação na aprendizagem, tanto da Matemática, quanto das Ciências, demonstram que a motivação dos alunos é influenciada positivamente quando o professor cria e implementa estratégias diferenciadas, usando a robótica, na abordagem dos conteúdos. O docente atrai, por meio desse recurso tecnológico, o interesse dos educandos pelo conteúdo a ser trabalhado nas disciplinas (DAHER, 2007; ZILLI, 2004). Uns dos recursos utilizados por professores, na aplicação da robótica, podem ser os kits da plataforma Arduino[®].

Capacitação docente em robótica

Convidar os professores a se apropriarem da evolução tecnológica na educação é contribuir com uma reflexão acerca das questões do cotidiano escolar, de modo a proporcionar um desenvolvimento didático-pedagógico que vise identificar déficits e carências no processo de ensino-aprendizagem, enquanto busca adequar sua prática educativa ao modelo atual de educação (NUNES, 2011).

Desse modo, os professores podem instigar os discentes a tomarem decisões, fazerem reflexões, serem criativos e darem significado aos conteúdos apresentados em sala de aula (GARCIA; SOARES, 2014). Destaca-se, portanto, que pensar a educação contemporânea inclui olhar para a tecnologia disponível na sociedade e sua contribuição no processo de ensino-aprendizagem e em sua influência no saber e fazer dos alunos (NUNES, 2011).

Com base nessas premissas, nas oficinas de robótica apresentou-se, aos docentes do Ensino Fundamental e Médio, o kit de robótica contendo a placa de prototipagem *open source* Arduino®.

Plataforma Arduino® e sua aplicabilidade na educação

A plataforma Arduino foi criada em 2005, na Itália, por pesquisadores do *Ivrea Interaction Design Institute*, como uma ferramenta de fácil compreensão e uso para programação e aplicação (ARDUINO, 2016). É uma plataforma de protótipos eletrônicos, cujo ambiente de desenvolvimento (IDE) possui código aberto e é baseado em hardware e software *easy-to-use*. Isso permite a criação de sistemas interativos, de baixo custo e acessíveis a todos (ARDUINO, 2016). Resumidamente, o Arduino® é um pequeno computador que facilita a interação do usuário com o ambiente (SOUZA et al, 2011).

A partir de uma série de instruções, o usuário comanda o microcontrolador contido na placa, de modo a direcionar a ação da plataforma que interpreta o circuito previamente montado em uma *protoboard* alimentada por um cabeamento (ARDUINO, 2016; MAIA, 2012; RENNA et al., 2013).

O uso do Arduino®, como ferramenta na educação, visa proporcionar ao aluno a possibilidade de construir seu aprendizado por meio da experimentação. Desse modo, os professores podem aliar teoria e prática curriculares à criação e ao desenvolvimento de projetos científicos interdisciplinares (BASTOS; BORGES, ABREU, 2013). A proximidade com os robôs desperta a curiosidade nos discentes, o que estimula seu interesse na aquisição e aprendizado de conteúdo, tais como, os de física, matemática, geografia, biologia (Pérez et al., 2010).

Dentre as vantagens do uso do Arduino® na educação, citam-se: o baixo custo das placas; a adaptabilidade a vários sistemas operacionais; facilidade no uso para iniciantes; e flexibilidade para usuários avançados; além de uma variedade de kits disponíveis no mercado (ARDUINO, 2016; PEREIRA, 2010).

Método

O trabalho desenvolvido nesta pesquisa se trata de um estudo de caso, descritivo, com abordagem qualitativa. Foi desenvolvido no Espaço da Ciência de Paracambi (ECP), onde se realizaram atividades de capacitação com os docentes.

O curso semipresencial de capacitação em Robótica Educativa com Arduino®, dividia sua carga horária em 15 horas de atividades presenciais e 30 horas de atividades *online* no Ambiente Virtual de Aprendizagem – AVA, da Plataforma do IFRJ *campus* Nilópolis, foi oferecido pelo ECP.

As atividades do curso foram acompanhadas pela professora pesquisadora e pelo analista de informática do IFRJ *campus* Nilópolis. O ensino à distância contou com tutoriais em vídeos e materiais de estudos complementares. Além do apoio dos tutores, via *chat* e fóruns do AVA, também se criou um grupo particular, no aplicativo de mensagens instantâneas para *Smartphones*, *WhatsApp*, que proporcionou maior agilidade nos contatos.

Contou com a inscrição de 27 professores de ciências ou matemática, com atuação docente distribuída entre o Ensino Fundamental (9º ano) e o Ensino Médio, de escolas públicas das redes municipal, estadual e particular, do município de Paracambi. Destes inscritos, 08

concluíram o curso, sendo, portanto, considerados como o grupo amostral do estudo. Todavia, o questionário inicial, preenchido por todos os inscritos, ainda foi considerado para análise, em vista da relevância de seus dados.

A avaliação da eficácia do curso para capacitação dos docentes foi feita por meio da análise de dois questionários aplicados, um ao início e outro ao final do curso, respondidos pelos professores participantes; além de uma entrevista semiestruturada, com os docentes que aplicaram os conhecimentos trabalhados na capacitação, com seus alunos.

Esse tipo de procedimento foi escolhido com base em Lüdke e André (1986) que indicam ser, a entrevista – procedimento que possui finalidade condizente aos questionários –, a técnica que mais se aproxima das pesquisas realizadas no contexto escolar, em vista da maior liberdade e flexibilidade para o entendimento das perguntas, pelos entrevistados, que este instrumento possibilita.

Análise dos dados

Para o tratamento dos dados qualitativos, optou-se pela análise de conteúdo, por ser o método mais adequado a presente pesquisa. Para tanto, as respostas dos docentes foram categorizadas segundo com sua relação com o objeto da pesquisa. Esse método de análise contribui de modo relevante no processo de inferência e interpretação da opinião dos participantes da pesquisa (MOZZATO; GRZYBOVSKI, 2011).

Resultados e Discussão

No que diz respeito à familiaridade dos professores com a informática, constatada neste estudo, percebeu-se que os docentes, em geral, têm se preparado mais para o uso dos computadores e suas ferramentas, uma vez que, o domínio desse dispositivo possibilita ampliar seus conhecimentos e a capacidade e facilidade para proporem, em sala de aula, atividades que utilizem recursos tecnológicos auxiliares na consolidação do aprendizado (CANTINI et al., 2006; VALENTE; ALMEIDA, 1997).

Entretanto, Silva e Fernandes (2014) indicam que, mesmo diante da revolução tecnológica, ainda é possível identificar que alguns professores são resistentes e não fazem uso de muitos tipos de tecnologia, nem mesmo os mais comuns, como TV, Vídeo e computadores.

Observou-se, também, que 18 docentes (66,7%) possuíam familiaridade com a robótica, por já terem participado de cursos ou eventos sobre o assunto. Além disso, um dado relevante identificado foi que quase a totalidade da amostra possuía nenhum (n=15; 55,6%) ou pouco (n=11; 40,7%) conhecimento em programação de computadores, sendo que somente 1 professor (3,7%) apresentava conhecimento intermediário.

A robótica alcança a multidisciplinaridade, uma vez que, o ato de montar e programar robôs exige conhecimento em várias áreas, o que favorece o trabalho em equipe e a aquisição e utilização de diversos conceitos, para que o produto funcione de acordo com o objetivo para o qual foi desenvolvido (PEREIRA, 2010).

Ao final do curso, somente 08 professores permaneceram na pesquisa e responderam ao segundo questionário, que foi dividido em duas partes. Na primeira, constituída de 9 afirmativas, os docentes expressaram seu grau de concordância, escolhendo entre 5 opções que variaram de “*discordo totalmente*” a “*concordo totalmente*”.

Apresentamos uma das afirmativas, em relação ao conteúdo proposto e sua aplicabilidade e adequação às atividades realizadas no Curso Básico de Robótica com Arduino®; e à eficiência das orientações oferecidas pelo professor para desenvolvimento dessas atividades, em ambas as questões, a maioria dos participantes concordou totalmente com a afirmativa (n=7; 87,5%) e 1 professor concordou parcialmente (12,5%).

A parte II foi dividida em 4 perguntas abertas que também foram analisadas pelo seu conteúdo, apresentadas aqui 2 questões.

Na primeira, as categorias elencadas foram: não aplicou o Arduino® em sala de aula; experiência limitada ao curso; aplicou o Arduino® em sala de aula. Identificou-se que alguns professores demonstraram intenção de uso futuro da robótica com uso do Arduino®, em sala de aula; enquanto outros limitaram sua experiência somente ao período do curso. Uma minoria indicou já utilizar a tecnologia com seus alunos; e uma resposta foi inconsistente com o objetivo da pergunta.

Na última questão, que tratava da possibilidade de reaplicação da parte prática do curso nas salas de aulas dos participantes, contou com 100% de afirmações positivas, categorizadas conforme os motivos apresentados: facilidade operacional; acessibilidade para iniciantes; aplicabilidade em Física e Matemática; e benefícios do software. Contudo, em 3 respostas ponderou-se, individualmente, estas condições: dificuldade de aquisição do hardware; dependência de incentivo governamental; conhecimentos prévios de eletricidade. Ressalta-se que 2 participantes afirmaram já aplicar o conhecimento em sala de aula.

Considerações Finais

Constatou-se que o tema e as atividades tratadas neste trabalho têm potencial pedagógico para a aplicação das principais competências do professor, apresentadas por Perrenoud (2003). Estas competências se conectam de forma a progressivamente enriquecerem o desempenho do educador e a qualidade de suas aulas, uma vez que, ao administrar sua própria formação continuada, o educador torna-se apto a atualizar e aplicar novas tecnologias às suas propostas pedagógicas, conferindo maior apreciação e didática às suas aulas e, por conseguinte, um melhor envolvimento com seus alunos.

Além disso, quando as formas de capacitação docente valorizam os preceitos do construtivismo, abrem espaço para uma participação consideravelmente mais ativa do aluno, o que se mostra determinante para fortalecer o potencial de absorver, produzir e transmitir conhecimento. A educação prática, principalmente de influência direta no cotidiano dos alunos, possibilita melhor entendimento dos conceitos teóricos, maior aproximação dos estudantes com o professor e interação entre eles mesmos, promovendo habilidades como criatividade, liderança e trabalho em equipe.

Por isso, entende-se que a abordagem tecnológica em oficinas educacionais para docentes e discentes pode estimular a curiosidade e o interesse no aprendizado das ciências, estendendo suas possibilidades de aplicação e, portanto, também a compreensão e incitação pela busca por outros saberes.

Aprofundando-se mais nesse raciocínio, nota-se que a capacitação do educador, com cursos e oficinas sobre robótica educacional, contribui para a formação continuada e prática docente em atividades de classe e extensão, como aquelas desenvolvidas em feiras de ciências; e para o enriquecimento dos conteúdos pedagógicos lecionados.

Assim, a capacitação em robótica, com o uso do Arduino[®], avaliada neste estudo, revela que contribui para a formação continuada de docentes de ciências e matemática, de modo a promover novas aplicações na prática docente, que envolvam o tema tecnologia e inovação, por meio da robótica educacional.

Agradecimentos e apoios

A todos os docentes e colaboradores participantes dessa pesquisa.

Referências

ALMEIDA, M.E. **Informática e formação de professores**. Secretaria de Educação a Distância. ProInfo- Brasília: Ministério da Educação, SEED. 2000. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me003148.pdf>>. Acesso em 05 janeiro de 2017.

ARDUINO. **Arduino**. Disponível em: <<http://www.arduino.cc/>>. Acesso em 18 janeiro de 2016.

BASTOS, B. L.; BORGES, M.; D'ABREU, J. Scratch, arduino e o construcionismo: ferramentas para a educação. I STED – **Seminário de tecnologia educacional de Araucária: “desafios e possibilidades para tecnologia educacional”**, 2010. Disponível em: <<http://www.ft.unicamp.br/liag/robotica/downloads/a12.pdf>>. Acesso em 18 de dezembro de 2016.

BASTOS, J. A. Q. R. **O mal-estar docente, o adoecimento e as condições de trabalho no exercício do magistério, no ensino fundamental de Betim/MG**. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009, 149 fls. Disponível em: <http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/Educacao_BastosJA_1.pdf>. Acesso em: 22 de janeiro de 2017.

CANTINI, M. C.; BORTOLOZZO, A. R. S.; FARIA, D. S.; FABRICIO, F. B. V.; BASZTABIN, R.; MATOS, E. **O desafio do professor frente às novas tecnologias**. 2006. Disponível em <<http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2006/anaisEvento/docs/CI-081-TC.pdf>>. Acesso em 21 de dezembro de 2016.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. 1942. Tradução: Roneide Venâncio Majer. V. 1. São Paulo: Paz e Terra, 1999. 571p. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/efantauzzi/a-sociedade-em-rede-vol-i-manuel-castells>>. Acesso em 19 de dezembro de 2016.

CASTILHO, M. I. **Robótica na educação: com que objetivos?** Monografia de Especialização em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Porto Alegre. Disponível em: <http://www.pgie.ufrgs.br/alunos_esp/espie/mariac/public_html/robot_edu.html>. Acesso em 30 de março de 2016.

DAHER, A.; MORAIS, G. **Os desafios da aprendizagem em Matemática**. 2007. Monografia (Bacharelado em Matemática). Universidade de Lavras, Lavras, 2007. 50fl.

Disponível em <<http://www.somatematica.com.br/artigos.php?pag=1>>. Acesso em 21 de dezembro de 2016.

DANTAS, G. G. C.; ALQUINO, M. A. Aprendendo com o uso de softwares educativos para ativar inteligências múltiplas (IM). **Em Questão**, v. 13, n. 1, 2007. Disponível em <<http://www.revistas.univerciencia.org/index.php/revistaemquestao/article/view/3764/5098>>. Acesso em 19 de dezembro de 2016.

GARCIA, M. C. M.; SOARES, M. H. F. B. Robótica educacional e aprendizagem colaborativa no ensino de biologia: discutindo o conceito de sistema nervoso. **Revista da SBEnBio**. n. 7, p. 5278-5289, 2014.

GOMES, P. N. N. **A robótica educacional com meio para aprendizagem da matemática no ensino fundamental**. 2014. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2014, 94 fls. Disponível em:<<http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/4793/1/MESTRADO%20A%20rob%C3%B3tica%20educacional%20como%20meio%20para%20a%20aprendizagem%20da%20matem%C3%A1tica%20no%20ensino%20fundamental.pdf>>. Acesso em 19 de dezembro de 2016.

LEVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. São Paulo: Editora 34, 1997. 127p.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. **A pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MAIA, G. M. F. **Acionamento remoto de portões elétricos via celular através de microcontrolador**. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia da Computação). Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2012. 72 fl. Disponível em <<http://www.repositorio.uniceub.br/bitstream/123456789/3104/3/20855679.pdf>>. Acesso em 19 de dezembro de 2016

MIRANDA, J. R. Robótica pedagógica: prática pedagógica inovadora. **IX Congresso Nacional de Educação EDUCERE / III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia**. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2009. Disponível em:<http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/3534_1980.pdf>. Acesso em 19 de dezembro de 2016.

MOZZATO, A. R.; GRZYBOVSKI, D. Análise de Conteúdo como técnica de análise de dados qualitativos no campo da administração: potencial e desafios. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 15, n. 4, pp. 731-747, Jul./Ago. 2011.

NUNES, M. J. **O Professor e as Novas Tecnologias: pontuando dificuldades e apontando contribuições**.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre. Artes Médicas, 1994.

PEREIRA, G. Q. **O uso da robótica educacional no ensino fundamental: relatos de um experimento**. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação). Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010, 66 fl. Disponível em <<https://dcc.catalao.ufg.br/up/498/o/Gabriela2010.pdf>> Acesso em 20 de dezembro de 2016.

PÉREZ, A. L. F.; DÁROS, R. R.; PUNTEL, F. E.; VARGAS, S. R. Uso da Plataforma Arduino para o Ensino e o Aprendizado de Robótica. **ICBL 2013 – International Conference**

on Interactive Computer aided Blended Learning. 2013. Disponível em: <http://www.icbl-conference.org/proceedings/2013/papers/Contribution77_a.pdf> Acesso em 20 de dezembro de 2016.

PERRENOUD, Philippe. **10 Novas Competências para Ensinar**. Artmed. Porto Alegre: 2000.

PERRENOUD, Philippe. O que fazer das ambiguidades dos programas escolares orientados para as competências? **Pátio: Revista Pedagógica**. n. 23, p.8-11. 2003. Disponível em: <http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_2002/2002_28.html>. Acesso em 12 de março de 2016.

POCRIFKA, D. H.; SANTOS, T. W. Linguagem logo e a construção do conhecimento. **IX Congresso Nacional de Educação EDUCERE / III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia**. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2009. Disponível em: <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/2980_1303.pdf> Acesso em: 07 de janeiro de 2017

RENNA, R. B. D.; BRASIL, R. D. R.; CUNHA, T. E.B.; BEPPU, M. M.; FONSECA, E. G. **P. Introdução ao kit de desenvolvimento Arduino (versão: A2013M10D02)**. Programa de educação tutorial. Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2013. 80 fl. Disponível em <http://www.telecom.uff.br/pet/petws/downloads/tutoriais/arduino/Tut_Arduino.pdf> Acesso em 20 de dezembro de 2016.

SILVA, J. A. M., FERNANDES, N. L. R. **Tecnologias da informação e comunicação na educação de jovens e adultos**. 2014. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/tcc_tecnologias.pdf> Acesso em 20 de dezembro de 2016.

SILVA, M. **A sala de aula interativa**. Rio de Janeiro. Quartet, 2002. 231p.

SOUZA; S. A.; REINERT, J. N. Motivação para entrada e permanência nos cursos de graduação em Administração da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. **XXXIII Encontro da ANPAD. São Paulo/SP** – 19 a 23 de setembro de 2009. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/admin/pdf/EPQ2548.pdf>> Acesso em 22 de dezembro de 2016.

VALENTE, J. A.; ALMEIDA, F. J. **Visão analítica da informática na educação no Brasil: a questão da formação do professor**. 1997. Disponível em: <<http://www.professores.uff.br/hjbortol/car/library/valente.html>> Acesso em 23 de dezembro de 2016.

ZILLI, Silvana do Rocio. **A robótica no ensino fundamental: Perspectivas e Práticas**. 2004. Dissertação (Mestrado em engenharia de Produção) – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004. 89f. Disponível em <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/86930/224814.pdf?sequence>>, Acesso em 20 de dezembro de 2016.